

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG OBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)(51) Internationale Patentklassifikation<sup>4</sup> :

B23K 26/14

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 88/ 04592

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum:

30. Juni 1988 (30.06.88)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP87/00790

(22) Internationales Anmeldedatum: 16. Dezember 1987 (16.12.87)

(31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 43 284.9

(32) Prioritätsdatum: 18. Dezember 1986 (18.12.86)

(33) Prioritätsland: DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):  
AESCULAP-WERKE AG [DE/DE]; Mohringer Straße 125, D-7200 Tuttlingen (DE).

(72) Erfinder; and

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WROBEL, Walter-Gerhard [DE/DE]; Stuttgarter Straße 47, D-7200 Tuttlingen (DE).

(74) Anwalt: BOHME, Ulrich; Hager, Stellrecht &amp; Partner, Uhlandstraße 14c, D-7000 Stuttgart 1 (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

## Veröffentlicht

*Mit internationalem Recherchenbericht.  
Vor Ablauf der)\* Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

## (54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR CUTTING MATERIALS WITH A LASER BEAM

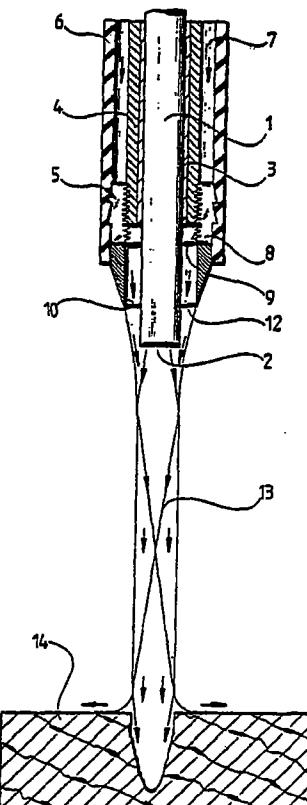
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SCHNEIDEN EINES MATERIALS MIT EINER LASERSTRÄHLE

## (57) Abstract

In order to avoid accidental injuries of the operator or damage to the material being cut by means of a laser beam, a process is disclosed by which a compact jet of a liquid transparent to laser radiation is generated immediately before the outlet of the laser radiation from a light guide and directed towards the material to be cut. A device for implementing this process is also disclosed.

## (57) Zusammenfassung

Um bei einem Verfahren zum Schneiden eines Materials mittels eines Laserstrahles eine **unbeabsichtigte** Verletzung der Bedienungsperson oder des zu schneidenden Materials zu vermeiden, wird vorgeschlagen, daß man vor der Austrittsstelle der Laserstrahlung aus einem Lichtleiter einen unmittelbar an diesen anschließenden, kompakten Strahl einer für die Laserstrahlung durchlässigen Flüssigkeit erzeugt und diesen Strahl auf das zu schneidende Material richtet. Ferner wird eine Vorrichtung zur **Durchführung** dieses Verfahrens vorgeschlagen.



### **LRDIGLICHZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifi7ierung von PCT=Verttag sstaaten auf den Kopf iogen der Schriten, die internationale Anmeldungen gemass dem PCT veroffentlichen.

AT	Osterreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanian
AU	Australian	GA	Gabun	MVP	Malawi
BB	Barbados	GB	- Vereinigtes Konigreich	NL	Niederlande
BE	Belgian	HU	Ungam	NO	Norwegen
BG	Bulgarian	IT	Italian	RO	Rumanien
BJ	Benin	JP	.Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepubl&Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Af ikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LTF	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DR	Diiemark	MG	Madagaskar		
Fr	Finland	ML	Mali		

**B e s c h r e i b u n g**

Verfahren and Vorrichtung zum Schneiden  
eines Materials mittels eines Laserstrahles

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schneiden eines Materials mittels eines Laserstrahles sowie eine, Vorrichtung zur DurchfUhrung dieses Verfahrers mit einem Lichtleiter fur Laserstrahlung, der unter Ausbildung einer Austrittsstelle endet.

Laserstrahlung wird in vielfältiger Weise ism Schneiden eines Materials verwendet, beispielsweise bei der Kunststoff bearbeitung oder in biologischen and chirurgischen Verfahren zum Trennen von Gewebe, wobei bei chirurgischen Verfahren neben der Trennung gleichzeitig auch eine Koagulation im Schnittstellenbereich erreicht wird.

Bei all diesen Verfahren besteht die Gefahr einer Verlet-

zung an dem aus dem Laserkopf aus.tretenden Laserstrahl, au~~g~~er-  
dem können sich Beschädigungen des zu schneidenden Materials  
im Schnittbereich ergeben.

Aus der japanischen Offenlegungsschrift 61 185 260 ist ein **Laser!** bekannt, beidem! die! **Strahlung!** nicht! unmittelbar! aus einer Glasfaser! abgegeben wird, sondern aus einer konisch zulaufenden **Spitzer** in die die Strahlung aus einem **Lichtleiter!** eingekoppelt! wird.! Die! konische! **Spitze!** wird! von! Was-  
ser *umspllt, um! daranhaftende! Gewebeteilchen* zu! entfernen.  
Da!aus- einer konisehen! **Spitze!** die! **Lichtstrahlung!** unter! einem sehr! großenWinkel austritt, wird der gra8te Teil der Strah-  
lung *am spitzen Ende* der bekannten Anordnung **durch** die. ober  
flachliche Wasserschicht hindurch abgestrahlt,"so daß in der Umgebung **der Spitze!** eine erhebliche Verletzungsgefahr durch **Strahlung! entsteht**, die unter einem Winkel austritt.

Es **ist! Aufgabe! der** Erfindung, ein gattungsgemäßes Verfah-  
ren derart zu -verbessern, daß unbeabsichtigte Verletzungen an **der** Laserstrahlung sowie eine ungewollte Beschädigung des Materials im Schnittstellenbereich vermieden wird.

Diese.Pufgabe wird,-bei einem Verfahren.der eingangs be-  
schriebenen Art.erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß man vor  
der **Austrittsstelle der** Laserstrahlung aus einem Lichtlei-  
ter einen unmittelbar an diesen anschließenden,, **kompakten**  
Strahl. einen **far** die Laserstrahlung durch3:.4ssigen Flüssig-  
keit erzeugt. and diesen Strahl auf das zu schneidende. Ma-  
terial richtet.Es hat Bich herausgestellt, daß die Laser-  
strahlung in! den! sich **unmittelbat** an das Austrittsende des  
**Lichtleiters! anschlieBenden Flüssigkeitsstrahl!** eintritt! and! in  
diesem! nach! Art eines Lichtleiters weitgehend verlustfrei  
gefUhrt wird..Durch den-(3nterschied der Brechungsindices  
der Flüssigkeit gegenciber der umgebenden Luft tritt auch  
**hier! Totalrefle\*ion! an! der! Grenzfläche auf**, so daß der Flas-  
sigkeitsstrahl die Lasers.strahlung.bis den Auftreffbereich  
**des! Flüssigkeitsstrahles auf!dem** zu bearbeitenden Material

führt. Dort kann die Laserstrahlung in vollem Umfange wirksam werden. Die Flüssigkeit umspult dabei die Bearbeitungsstelle und kühlst diese. Ueben dieser Kühl- und Spülwirkung ist von besonderem Vorteil, daß die Flüssigkeit bei der Materialbearbeitung entstehende Dämpfe und Gerüche binden kann.

Die Laserstrahlung wird bei diesem Verfahren entweder von dem Flüssigkeitsstrahl geführt, teilweise absorbiert und, falls sich dieser in Tropfen auflöst, von den Tropfen stark gestreut--oder im Gewebe absorbiert. In keinem Fall kein ein freier, gebündelter Laserstrahl unbeabsichtigt austreten und Verletzungen hervorrufen.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn man einen „Lichtleiter, aus dessen Stirnfläche die Laserstrahlung austritt, im Bereich der Austrittsstelle allseitig von einem im Querschnitt ringförmigen, an der Außenwand des Lichtleiters anliegenden Flüssigkeitsstrahl umstromt. Ein solcher Flüssigkeitsstrahl kühlst einerseits den Lichtleiter im Austrittsbereich, andererseits schließt er sich unter Ausbildung eines kompakten Strahles unmittelbar an die Austrittsstelle des Lichtleiters an, so daß die Laserstrahlung in diesem kompakten Flüssigkeitsstrahl weitergeführt werden kann.

Es ist vorteilhaft, wenn man die Flüssigkeitsmenge so wählt, daß der Querschnitt des Flüssigkeitsstrahls stromabwärts des Wellenleiters etwa dem Querschnitt des Wellenleiters entspricht.

Besonders einfach gestaltet sich dieses Verfahren, wenn man als Flüssigkeit Wasser verwendet. Die Extinktionslangen in Wasser betragen bei einer Wellenlänge von 1.06 µm 90 mm und sind im sichtbaren Bereich noch weit größer.

Durch geeignete Stromungsführung läßt sich ein laminarer, kompakter Flussigkeitsstrahl erzeugen, der sich bis zu einer Länge von etwa 30 **mm nicht in** Tropfen auflöst. Man erhält somit -einen Flüssigkeitsleiter mit einer Länge von etwa 3 cm, so daß der Laserkopf in einem Abstand zu 3 cm über dem zu bearbeitenden Werkstoff geführt werden kann.

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur **Durchführung** dieses Verfahrens anzugeben.

Diese **Aufgabe** wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art gelöst, die gekennzeichnet ist durch! eine! einen unmittelbar an die Austrittsstelle anschließenden, kompakte Flüssigkeitsstrahl erzeugende Einrichtung.

Bei einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, daß der Leiter im Bereich der Austrittsstelle von einem ringförmigen Austrittsspaß **für** die Flüssigkeit umgeben ist.

Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Die Zeichnung zeigt eine Schnittdarstellung eines Laserkopfes mit einem sich daran anschließenden Flüssigkeitsstrahl.

Der in der Zeichnung dargestellte Laserkopf umfaßt einen zylindrischen Lichtleiterkern 1, der beispielsweise aus Quarzglas besteht. Er endet an einer senkrecht zur Längsrichtung ange-

ordneten Stirnfläche 2.

Der Lichtleiterkern 1 wird zunächst umgeben von einer Beschichtung 3 (Cladding), die sich ebenso wie ein die Beschichtung 3 umgebender Mantel 4 längs des gesamten Lichtleiterkerns 1 erstreckt, wobei jedoch Mantel 4 und Beschichtung 3 im Bereich vor der Stirnfläche 2 entfernt sind.

Auf das Ende des Mantels 4 ist eine Ringdüse 5 aufgeschraubt, auf die das freie Ende eines Schlauches 6 aufgeschoben ist, der den von Beschichtung 3 und Mantel 4 umgebenen Lichtleiterkern 1 im Abstand umgibt und zwischen dem Mantel 4 und sich selbst einen Ringkanal 7 ausbildet. Die Ringdüse 5 weist an ihrem dem Ringkanal 7 zugewandten Ende mehrere Langsschlitzte 8 auf, die sich etwa über die Hälfte der Ringdüsenlänge erstrecken. Über diese Langsschlitzte 8 steht der Ringkanal 7 mit dem Innenraum 9 der Ringdüse 5 in Verbindung. Die Wand 10 der Ringdüse 5 umgibt den Lichtleiterkern 1 im Abstand und bildet mit diesem einen Ringspalt 12 aus. Im Bereich dieses Ringspaltes 12 sind Beschichtung 3 und Mantel 4 vom Lichtleiterkern 1 entfernt, so daß der Ringspalt 12 unmittelbar an den Lichtleiterkern 1 angrenzt. Der Lichtleiterkern 1 steht dabei lediglich wenige Millimeter über das stromabwärts Ende der Ringdüse hervor.

Im Betrieb wird durch den Ringkanal 7 eine Spülflüssigkeit in Richtung der in der Zeichnung angegebenen Pfeile hindurchgeleitet, beispielsweise Wasser. Diese Spülflüssigkeit umgibt den Lichtleiterkern 1 im Bereich des Ringspaltes 12 allseitig und stromt an dem Lichtleiterkern 1 entlang. Im Bereich der Stirn-

flache 2 vereinigt sich die ringformige Stromung zu einem kom-  
**pakter! Flüssigkeitsstrahl! 13**, der sich unmittelbar an die  
Stirnfläche 2 anschließt und bei entsprechender Flüssigkeits-  
dosierung' etwa denselben Querschnitt aufweist wie der Licht-  
leiter 1.

Dieser kompakte Strahl .. 13 **wird! auf!en! zu** schneidendes Ma-  
terial 14 gerichtet. .

Durch den Lichtleiterkern 1 caber die Stirnfläche 2 austretende  
Strahlung eines in der Zeichnung **nicht** dargestellten Lasers ge-  
lanet unmittelbar in den sich an den Lichtleiterkern 1 anschlie-  
Benden **Strahl! 13-! and! wird! In** diesem nach der. Art eines Edit  
Leiters zu-der Stelle geführt, an der der Strahl 13 auf das  
Material-14 auftrifft. In diesem Bereich.wird die Laserstrah-  
lung freigesetzt **and! in** dem umgebenden\_Material absorbiert,  
so daß.dieses Material **dadurch** geschnitten and bei Verwendung  
eines biologi:.schen Materials eventuell: ' auch **koaguliert! wird.**  
Die Auftreffsstelle derLaserstrahlung wird durch die Fliis°  
sigkeit gleichzeitig gekühlt \_and gespült, e\_ztstehende Dampfe  
and Gerüche werden absorbiert.

' Wenn als Fli ssigkei\_t -Wasser verwendet wird; ergeben sich  
auch heim trbergang aus dem aus Quarzglas bestehenden Lich-  
leiter in das.ciasser praktisch keine Verluste, so daß in dem  
Wasser-Lichtleiter die Strahlung weitgeh.end verlustfrei caber  
eine kurze Strecke geführt.werden kann., die beispielsweise in  
der GroBeno.rdnung-von 3 cm liege. Diese Länge wird dadurch be-  
grenzt, daß der Strahl nach einer besti:mmten Wegstrecke in  
Trop\_fen aufgespalten **wird.** Es **trite** Bann; eine Streuung ein,

die die Übertragung eines gerichteten Lichtstrahles unmöglich macht.

-.Neben den bereits beschriebenen Vorteilen ergibt sich durch den Flüssigkeitsstrahl auch eine gleichzeitige Kühlung des Lichtleiterkerns 1 sowie eine Freispülung desselben, so daß eine Verschmutzung und ein Schmelzen der Stirnfläche 2 nicht eintreten kann.

## Patentanspr c h e

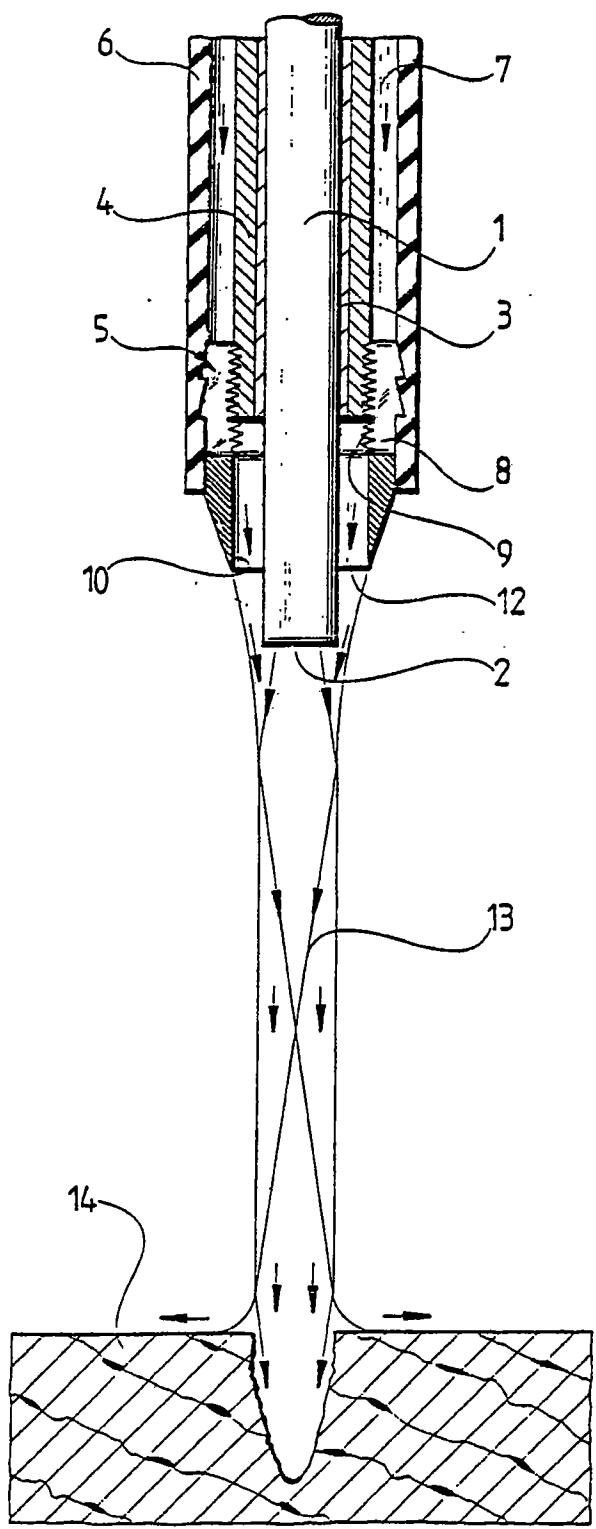
1. Verfahren zum Schneiden eines Materials mittels eines Laserstrahlesr.

dadurch gekennzeichnet, daß man vor der Austrittsstelle der Laserstrahlung aus einem Lichtleiter einen unmittelbar an diesen anschließenden, kompakten Strahl einer für die Laserstrahlung durch IRSigen Flüssigkeit erzeugt und diesen Strahl auf das zu schneidende Material richtet.

Verfahren nach Anpruc4 1, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Lichtleiter aus dessen Stirnfläche die Laserstrahlung austritt, im Bereich der Austrittsstelle allseitig von einem im Querschnitt ringförmigen, an der *Außenwand* des Lichtleiters anliegenden Flüssigkeitsstrahl **umströmt**.

3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man als Flüssigkeit Wasser oder was.srige Lösungen verwendet.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens der Patentansprüche 1 bis 3 mit einem Lichtleiterkern für Laserstrahlung, der unter Ausbildung einer Austrittsstelle endet, gekennzeichnet durch eine einen unmittelbar an die Austrittsstelle (Stirnfläche 2) anschließenden kompakten Flüssigkeitsstrahl (13) erzeugende Einrichtung (5, 12).
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleiterkern (1) im Bereich der Austrittsstelle (Stirnfläche 2) von einem ringförmigen Austrittsspalt (12) für die Flüssigkeit umgeben ist.

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/EP 87/010179**

## I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all):

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

**Int.C1 B 23 K 26/14**

## II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched <sup>3</sup>

Classification System	Classification Symbols
<b>Int.C1<sup>4</sup></b>	<b>B 23 K</b>
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>5</sup>	

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category <sup>6</sup>	Citation of Document, <sup>7</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	US, A, 3843865 (G. NATH) 22 October 1974, see column 2, lines 46-68; column 4, lines 10-47; column 6, lines 16-27; figures 1-3; claims 1,2,15,20,28	1,2
A	GB, A, 2064399 (LASER WORK AG) 17 June 1981 see page 2, lines 2-13; page 2, lines 82-119; figures 1,3,4	1-5
A	US, A, 4550240 (MASAHIRO TOIDA et al.) 29 October 1985 see column 3, lines 42-57; figure 1	1,2

\*Special categories of cited documents: <sup>8</sup>  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step  
 document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.  
 "es" document member of the same patent family

## IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search

**28 March 1988 (28.03.88)**

Date of Mailing of this International Search Report

**25 April 1988 (25.04.88)**

International Searching Authority

**EUROPEAN PATENT OFFICE**

Signature of Authorized Officer

**.ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

Ep 8700790  
SA 19961

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 18/04/88. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date -	Patent family member(s)		Publication date
US-A-384-3865	22-10-74	DE-A,C	2145921	22-03-73
<b>GB-A-12064399</b>	17-06-81	<i>FR-A,B</i>	2469975	29- 5-81
		<i>DE-A-</i>	303.7981	04-06-81
		US-A7:	<b>4324972</b>	<b>13-04-82</b>
		CH-A-	642891	15-05-84
		DE-U-	8026897	17-09-81
US-A- 4550240	-29-10-85-	JR-A-	59054488	29-03-84

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen p CT/EP 87/00790

## I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben?) Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int. Cl B 23 K 26/14

## II. RECHERCHIERTE SACHGEBiete

Recherchiertes Mindestprinzip 7

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
-----------------------	------------------------

Int. Cf 4

B 23 K

Recherchierte nicht zum Mindestprinzip gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen<sup>8</sup>

## III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup>

Art <sup>10</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
X	US, A, 3843865 (G. NATH) 22. Oktober 1974 siehe Spalte 2, Zeilen 46-68; Spalte 4, Zeilen 10-47; Spalte 6, Zeilen 16-27; Abbildungen 1-3; Ansprüche 1,2,15,20,28	1,2
A	GB, A, 2064399 (LASER WORK AG) 17. Juni 1981 siehe Seite 2, Zeilen 2-13; Seite 2, Zeilen 82-119; Abbildungen 1,3,4	1-5
A	US, A, 4550240 (MASAHIRO TOIDA et al.) 29. Oktober 1985 siehe Spalte 3, Zeilen 42-57; Abbildung 1	1,2

Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  
"E" alteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Nährveröffentlichung belegt werden soll. Oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  
"O" Veröffentlichung, die Bich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

Spatiale Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beansprucht, die Erfindung kann nicht als neu oder außerordentlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beansprucht, die Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wird die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

## IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. März 1988

Internationale Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt

Unterschrift des beauftragten Bediensteten

P.C.G. VAN DER PUTTEN

**ANHANG! ZUM! INTERNATIONALEN! RECHERCHENRICHT  
UBER! DIE! INTERNATIONALE! PATENTANMELDUNG! NR.**

**EP! 8700790**

**SA 19961**

In! diesem! Anhang! sind! die! Mitglieder! der! Patentfamilie! der! im! obengenannten! internationalen! Recherchenbericht! angeführten  
Patentdokumente! angegeben.

[lie! Angaben! über! die! Familienmitglieder! entsprechen! dem! Stand! der! [Intel! des! Europäischen! Patentamts! am! 18/84/88  
1] diese!, tngahen! dienen! nur! zur! Unterrichtung! und! erfolgen! ohne! Gewähr]

im! Recherchenbericht angeführtes! Patentdokument	Datum! der Veröffentlichung	Mitglied(cr)! der Patentfamilie	Datum! der Veröffentlichung
US-A-3:843865	22-10-74	DE-A.,0 2145921	22-03-73
GB-A-12064399	17-06-81	FR! A,B 2469975 DE-A- 3037981 US-A- 4324972 CH-A- 642891 DE-U- 8026897	29-05-81 04-06-81 13-04-82 15-05-84 17-09-81
US-A = 4550240	29-10-85	JP-A- 59054488	29-03-84